



5/6  
12-29-01  
ATTORNEY DOCKET NO. Q65333  
PATENT APPLICATION

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Magozou HAMAMOTO, et al.

Appln. No.: 09/898,495

Group Art Unit: 3682

Confirmation No.: 8441

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: July 05, 2001

For: ROLLING BEARING

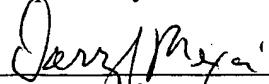
**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

  
Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2000-203941  
Japan 2001-204853

Date: October 19, 2001

Q65333

09/898,495

Filed: 7/5/2001

Magozou HAMAMOTO, et al.

ROLLING BEARING

Page 1 of 2



日本特許  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月 5日

出願番号

Application Number:

特願2000-203941

出願人

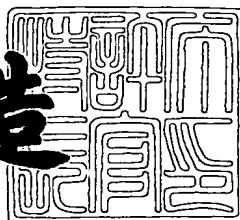
Applicant(s):

日本精工株式会社

2001年 9月 25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3087836

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P-35128  
【提出日】 平成12年 7月 5日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16C 33/78  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号 日本精工株式会社内  
【氏名】 濱本 孫三  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号 日本精工株式会社内  
【氏名】 大畠 俊久  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号 日本精工株式会社内  
【氏名】 後藤 耕一  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004204  
【氏名又は名称】 日本精工株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100105647  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小栗 昌平  
【電話番号】 03-5561-3990  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100105474  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002910

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 転がり軸受用保持器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 180°Cでの曲げ弾性率が3500MPa以上であり、150°C以上の耐熱性を有する樹脂組成物からなる転がり軸受用保持器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高温かつ高速回転を必要とする転がり軸受用プラスチック保持器に  
関し、詳しくは耐熱性、耐油性、高速耐久性を有する転がり軸受用のプラスチック  
保持器に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、転がり軸受は転動体の種類によって玉軸受ところ軸受に分けられ、そ  
れぞれが形状や用途によっていくつかの種類に分類される。そして、各種の軸受  
に使用される保持器にも各種タイプがある。

【0003】

一般に、玉軸受には図1に示す冠型保持器が多用されている。例えば、図1に  
示す冠型保持器を組み込んだ転がり軸受は、図2に示すように、外周面に内輪軌  
道1を有する内輪2と、内周面に外輪軌道3を有する外輪4と、内輪2と外輪4  
との間に配置される複数個の転動体5と、これらの複数個の転動体5を保持して  
案内するために内輪軌道1と外輪軌道3との間に回転自在に設けられた保持器6  
とから構成される。

【0004】

この種の保持器としては、金属保持器、プラスチック保持器があり、プラスチック  
保持器の材料としては、ポリアミド(ナイロン6、ナイロン66)、ポリアセタール、  
ポリブチレンテレフタレート、フッ素樹脂等のいわゆるエンジニアリング  
プラスチックが単体のままで、あるいはガラス纖維、炭素纖維等の短纖維を  
混入して強化した複合材の形態で使用してきた。中でも、ポリアミドは材料コ

ストと性能のバランスが良好なことから、プラスチック保持器の材料として多用され、一般的な環境条件では卓越した性能が確認されている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ポリアミドは、環境温度120℃以上での連続使用条件下や、極圧添加剤、添加油等の油類と常時あるいは間欠的に接触する条件下では、経時に材料が劣化してしまい、市場で要求される性能を満たせなくなることがある。

## 【0006】

また、高温かつ高速回転（例えば20000 rpm）での使用条件下では、ポリアミドからなる保持器では耐熱性が不十分であるとともに、高温での強度及び剛性が不足し、回転時に冠型保持器が変形する可能性がある。すると、軸受の性能向上の阻害の原因となることがあり、やはり市場で要求される性能を満たせなくなることがある。

## 【0007】

一方、近年、150℃を超えるような高温環境下で使用されるプラスチック保持器の材料として、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリイミド（PI）等の、いわゆるスーパーエンジニアリングプラスチック樹脂が提案されている。

## 【0008】

しかしながら、これらの材料は、耐熱性や耐薬品性には優れているものの、保持器として必要な適度な柔軟性に劣り、保持器の組み込み性に問題があるため、未だ汎用されるには至っていない。

## 【0009】

本発明は、このような従来のプラスチック樹脂製保持器の問題点を解決するためになされたものであり、高温での使用に耐えることができかつ変形がなく、しかも組み込み性の良好な転がり軸受用保持器を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、180°Cでの曲げ弾性率が3500 MPa以上であり、150°C以上の耐熱性を有する樹脂組成物からなる転がり軸受用保持器により達成される。

#### 【0011】

本発明の保持器は、180°Cでの曲げ弾性率が3500 MPa以上であり、150°C以上の耐熱性を有する樹脂組成物から製造されるものであり、優れた耐熱性、耐油性を示すとともに、高い機械的特性を有している。また、この材料は適度な柔軟性があり、保持器に必要なスナップヒット性を有し、良好な保持器組み込み性を有している。

#### 【0012】

また、本発明の保持器は、高温剛性も高く、高温や高速回転条件、高負荷条件等の過酷な使用条件下で長期間の使用に耐えることができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について説明する。

本発明のプラスチック保持器に使用される樹脂組成物のマトリックスを構成する樹脂は、150°Cの耐熱性を有する必要性から、ナイロン46、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)としている。また、180°Cでの曲げ弾性率が3500 MPa以上必要であり、良好な保持器組み込み性を満たす必要性から、樹脂組成物は、ナイロン46樹脂としてはDSMエンジニアリングプラスチックス社製スタニールTW200F6(ガラス繊維30%入り)を、PPS樹脂としてはポリプラスチックス(株)製フォートロン2130A1(炭素繊維30%入り)を、PEEK樹脂としてはピクトレックス社製450GL30(ガラス繊維30%入り)と450CA30(炭素繊維30%入り)を使用することができる。

#### 【0014】

本発明のプラスチック保持器に使用される上記樹脂組成物は、耐熱性に優れ、かつ保持器組み込み性が良好となる適度の韌性を有し、更に、高温剛性に優れている。すなわち、上記樹脂組成物は、180°Cにおいて3500 MPa以上の曲

げ弾性率を有している。本発明のプラスチック保持器は、高温・高速用玉軸受用の冠型保持器に適用した場合、射出成形の離型時に適度に変形したり、軸受への良好な組み込み性を満たす適度の韌性と、高温回転時での保持器変形を抑制するために高温時の剛性双方が必要である。

## 【0015】

樹脂組成物の強化材としてのガラス纖維、炭素纖維も量を増加させることにより剛性は向上するものの、前記の適度の韌性に欠け、冠型保持器としては不向きである。

## 【0016】

したがって、プラスチック保持器は、150°C以上の耐熱性を有し、かつ良好な組み込み性を有し、更に、高温・高速回転時の変形を抑制するために、180°Cでの曲げ弾性率が3500 MPa以上である樹脂組成物から製造されると良い。

## 【0017】

なお、本発明の保持器に使用される樹脂組成物に、本発明の目的を損なわない範囲で、熱安定剤、固体潤滑剤、潤滑油、着色剤、帯電防止剤、離型剤、流動性改良剤、結晶化促進剤等を適宜添加してもよい。

## 【0018】

本発明の保持器に使用される樹脂組成物を混合する手段は特に限定されない。各成分を別々に溶融混合機に供給してもよく、また各成分をヘンシェルミキサー、リボンブレンダー等の混合機であらかじめ混合してから溶融混合機に供給してもよい。溶融混合機としては、単軸又は二軸押し出し機、混合ロール、加圧ニーダー、ブラベンダーブラストグラフ等の任意の装置が使用できる。

## 【0019】

## 【実施例】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

## (1) 試料保持器の製作

実施例及び比較例に使用した保持器の原材料は以下の通りである。

- ① PA46樹脂 DSMエンジニアリングプラスチックス社製スタニールTW  
200F6
- ② PPS樹脂 ポリプラスチック（株）製フォートロン2130A1
- ③ PPS樹脂 嘉羽化学工業（株）製フォートロンKPS, GF30%
- ④ PA66樹脂 宇部興産（株）製宇部ナイロン2020U, GF30%
- ⑤ PEEK樹脂 ビクトレックス社製450CA30
- ⑥ PEEK樹脂 ビクトレックス社製450GL30

## 【0020】

これらの樹脂組成物を用いて、インラインスクリュー式射出成型機にて成型し、所望の保持器形状（外径47mm、内径17mm）とした。なお、保持器の形状は図1に示す冠型保持器とした。

## 【0021】

## (2) 保持器組み込み性試験

次に、本発明のプラスチック保持器への転動体組み込み試験を実施するために、図3に示す構成の、日本精工（株）製の空気駆動型自動玉組み込み装置を使用して組み込み試験を行った。

## 【0022】

空気駆動型自動玉組み込み装置は図3（a）、（b）に示すように、保持器11のポケット上に玉12を等配した後、空気圧駆動のシリンダーロッド17に固定された加圧板18を介して押すことにより、瞬間的に全玉を保持器11のポケット部に組み込むことができる装置である。

## 【0023】

図3（b）において、基板13上にフレーム14、保持器支持板15を固定し、その保持器支持板15上に玉12を等配した保持器11を載せ、フレーム14に固定された空気圧シリンダー16から上下作動するシリンダーロッド17に固定された加圧板18を保持器支持板15方向（下方向）に作動させ、玉12を押すことにより瞬間的に全玉を同時に保持器11のポケット部に組み込む。このときのシリンダーロッド17の移動速度は0.2m/sec、荷重は147N（15kgf）、雰囲気温度は20℃であった。

保持器組み込み性試験の結果を表1に示す。

【0024】

【表1】

| サンプル | 樹脂組成と強化材(wt%) |       |      | 保持器組み込み性 |
|------|---------------|-------|------|----------|
|      | 樹脂の種類         | ガラス繊維 | 炭素繊維 |          |
| 実施例1 | PA46 70       | 30    |      | ○        |
| 実施例2 | PPS 70        |       | 30   | ○        |
| 実施例3 | PEEK 70       | 30    |      | ○        |
| 実施例4 | PEEK 70       |       | 30   | ○        |
| 比較例1 | PA66 70       | 30    |      | ○        |
| 比較例2 | PPS 70        | 30    |      | ○        |

【0025】

組み込み性の評価は、保持器の爪部に折損が認められるか否かで行った。前記現象が認められない場合を組み込み性良好とし、○印を表1に付記した。

【0026】

表1から明らかなように、実施例1～4、比較例1、2の保持器は、いずれも爪部の折損が認められず良好であった。

【0027】

### (3) 軸受の回転試験

次に、軸受の高温・高速回転評価を実施するために、保持器組み込み性試験で使用したものと同じ保持器を作成した。この保持器を高温・高速オルタネータ用玉軸受に組み込み、グリースを所定量封入した後、シールをして軸受を完成させた。回転試験機は日本精工(株)製の高温・高速回転試験機を用いた。

【0028】

試験条件は、軸受温度180°C、200°C、回転数18000 r p m、22000 r p m、試験荷重2450 N (250 k g f)、試験時間50時間である。

【0029】

高温・高速回転試験の評価は、回転試験後の保持器の変形量e(図4参照)と

、保持器の摩耗、破損等で評価した。すなわち、保持器の変形量 $e$ が0.15mm以内で異常摩耗及び破損のないものを合格とした。図4(a)は回転試験前の保持器爪部の変形なしの状態を示し、(b)は回転試験後の保持器爪部の変形を示すもので、 $e$ の値を変形量として示した。保持器変形量 $e$ は、工具顕微鏡を用いて測定した。

#### 【0030】

試験軸受温度180°Cでの18000rpmと22000rpmの連続回転評価試験結果と、樹脂組成物の試験片での180°Cにおける曲げ弾性率の値を表2に示す。

#### 【0031】

【表2】

| サンプル | 樹脂組成と強化材 (wt%) |       |      | 180°Cにおける<br>曲げ弾性率 (MPa) | 変形量 (mm) | 22000rpm<br>変形量 (mm) |
|------|----------------|-------|------|--------------------------|----------|----------------------|
|      | 樹脂の種類          | ガラス繊維 | 炭素繊維 |                          |          |                      |
| 実施例5 | PA46           | 70    | 30   | 4300                     | 0.04     | 0.06                 |
| 実施例6 | PPS            | 70    | 30   | 5100                     | 0.06     | 0.08                 |
| 実施例7 | PEEK           | 70    | 30   | 3800                     | 0.06     | 0.09                 |
| 実施例8 | PEEK           | 70    | 30   | 11000                    | 0        | 0.02                 |
| 比較例3 | PA66           | 70    | 30   | 3200                     | 0.15     | 0.19                 |
| 比較例4 | PPS            | 70    | 30   | 1800                     | 0.18     | 0.22                 |

【0032】

表2に示すように、180°Cでの回転評価においては、比較例3、4の保持器

の変形量が大きく不合格となった。比較例4の保持器は22000 r p mで保持器の外径部に外輪との接触傷があった。実施例5～8及び比較例3, 4すべての保持器で異常摩耗や破損はなかった。

【0033】

また、試験機雰囲気温度200°Cでの18000 r p mと22000 r p mの連続回転評価試験結果と、樹脂組成物の試験片での200°Cにおける曲げ弾性率の値を表3に示す。

【0034】

【表3】

| サンプル  | 樹脂組成と強化材 (wt%) |       |      | 200°Cにおける<br>曲げ弾性率 (MPa) | 18000rpm<br>変形量 (mm) | 22000rpm<br>変形量 (mm) |
|-------|----------------|-------|------|--------------------------|----------------------|----------------------|
|       | 樹脂の種類          | ガラス繊維 | 炭素繊維 |                          |                      |                      |
| 実施例9  | PA46           | 70    | 30   | 3800                     | 0.08                 | 0.11                 |
| 実施例10 | PPS            | 70    | 30   | 4800                     | 0.11                 | 0.14                 |
| 実施例11 | PEEK           | 70    | 30   | 3200                     | 0.10                 | 0.13                 |
| 実施例12 | PEEK           | 70    | 30   | 7000                     | 0.02                 | 0.04                 |
| 比較例5  | PA66           | 70    | 30   | —                        | 0.20                 | 0.28                 |
| 比較例6  | PPS            | 70    | 30   | 1600                     | 0.23                 | 0.30                 |

【0035】

表3に示すように、実施例9～12の保持器は18000rpm、22000

r p mの評価試験において、いずれも変形量が0.15mm以下であり良好であった。一方、比較例5、6は変形量も大きく、22000r p mにおいてはポケット部の摩耗及び外径面が外輪に接触した傷跡が確認された。

#### 【0036】

曲げ弾性率と変形量との関係をまとめて図5及び図6に示す。これらの結果より、高温・高速オルタネータ用軸受用保持器には、保持器組み込み性、耐熱性、高温剛性が重要であり、特に、曲げ弾性率が180°Cにおいて3500MPa以上必要であることが判った。

#### 【0037】

##### (5) 耐熱性試験

次に、本発明のプラスチック保持器の環境耐久性を評価するために、熱劣化試験を実施した。まず、表1に示す材料組成物で前記の玉軸受組み込み試験と同じ寸法形状の冠型保持器（実施例1～4、比較例1、2）を作成した。そして、熱劣化試験は保持器を170°Cの熱風循環式恒温槽中に1000時間までの所定時間放置した。

#### 【0038】

試験後の保持器を試料として、円環引張試験を実施した。円環引張試験は図7に示す円環引張治具に試験用保持器11を、そのゲート部11gとウエルド11wが水平位置になるようにセットし、島津製作所（株）製引張試験機（オートグラフAG-10KNG）を用いて10mm/minの引張速度で円環引張試験を行った。円環引張破断荷重を測定し、未処理品の測定値を100%として、強度保持率を求めた。結果を図8に示す。

#### 【0039】

図8から明らかなように、実施例1～4及び比較例2は熱劣化が少なく、1000時間経過後においても75%以上の強度を保持している。一方、比較例1のPA66樹脂製保持器は劣化が進行している。これらのことから、150°C以上の耐熱性を有するためには、本発明の実施例で使用したPA46、PPS、PEEK等の耐熱性樹脂が必要であることが判る。

#### 【0040】

なお、上記実施例は180~200°Cの高温環境で、かつ18000~22000 rpmの高速回転が必要とされる高温・高速オルタネータ用軸受として、軸受回転耐久評価を実施し、良好な結果が得られたが、その他の高温・高速回転用軸受保持器としても十分な性能を示すことは、上記各実施例の結果より明らかである。

## 【0041】

なお、本発明の保持器は、冠型玉軸受用保持器、円錐ころ軸受用保持器、球面ころ軸受用保持器、円筒ころ軸受用保持器に限らず、一般玉軸受用保持器、アンギュラ玉軸受用保持器、その他、ニードル軸受用保持器、ローラクラッチ用保持器等の他の保持器にも適用できる。

## 【0042】

## 【発明の効果】

本発明によれば、樹脂組成物として、150°C以上の耐熱性を有し、180°Cにおける曲げ弾性率が3500 MPa以上の材料を用いて保持器を作成することにより、保持器は良好な組み込み性を満たす適度な韌性を有するとともに高い機械的特性を有するようになる。この結果、高温・高速回転条件、高負荷条件等で長時間の使用に耐え得る保持器を提供できるという効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

冠型保持器の斜視図である。

## 【図2】

冠型保持器を組み込んだ転がり軸受の半断面図である。

## 【図3】

冠型保持器組み込み性試験の説明図で、(a)は保持器平面図、(b)は同試験装置の概略図である。

## 【図4】

冠型保持器の変形と変形量を示す断面図である。

## 【図5】

180°Cでの軸受回転試験による保持器変形量と曲げ弾性率との関係を示すグラフ

ラフである。

【図6】

200°Cでの軸受回転試験による保持器変形量と曲げ弾性率との関係を示すグラフである。

【図7】

円環引張試験治具を用いた保持器引張強度試験の説明図である。

【図8】

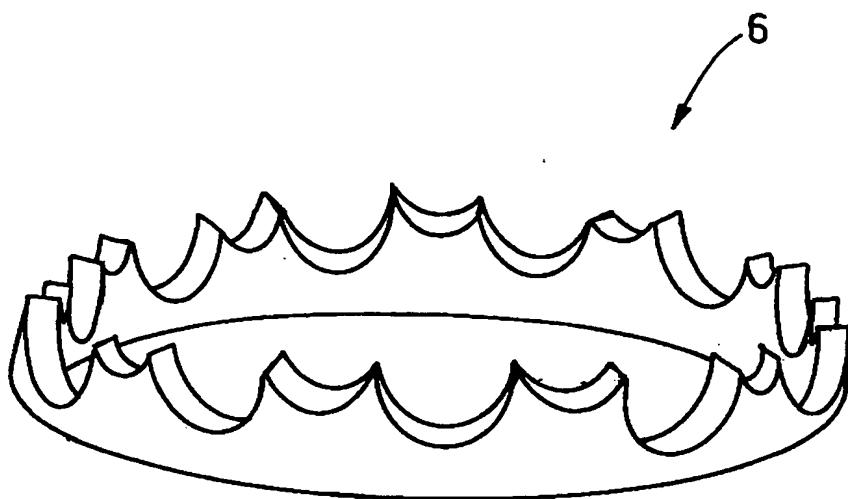
保持器の耐熱性試験で強度の経時変化を円環引張強度保持率で示したグラフである。

【符号の説明】

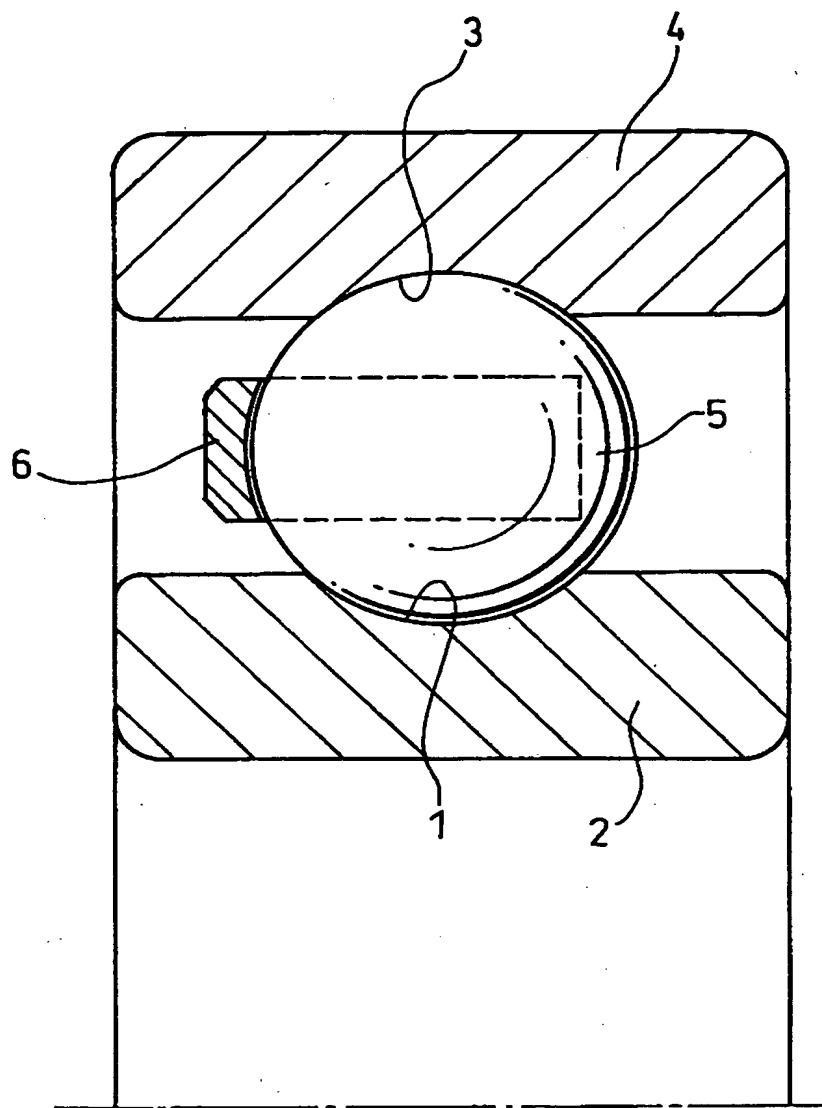
- 1 内輪軌道
- 2 内輪
- 3 外輪軌道
- 4 外輪
- 5, 12 転動体
- 6, 11 玉軸受用冠型保持器

【書類名】 図面

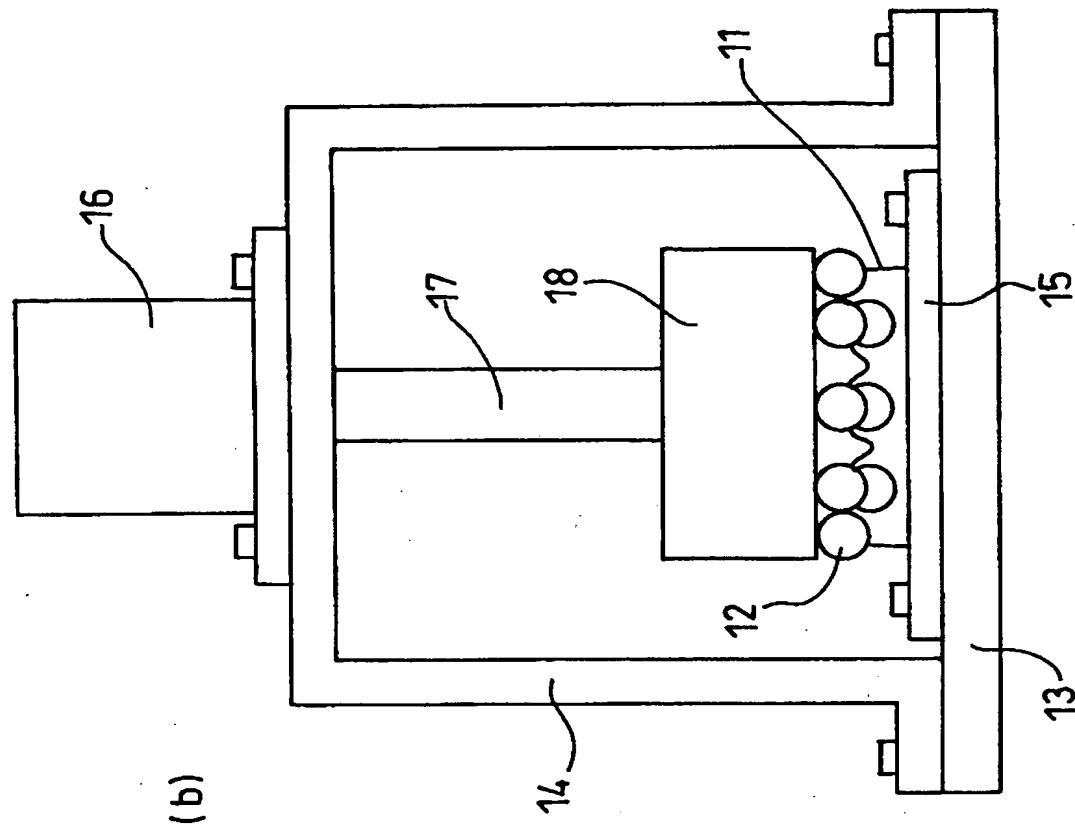
【図1】



【図2】

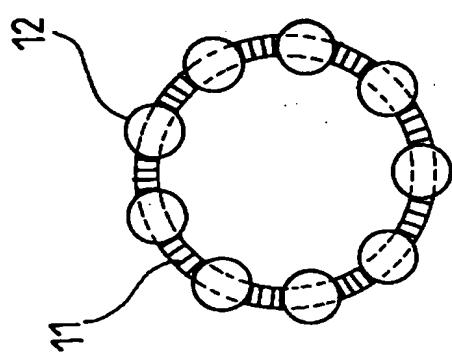


【図3】

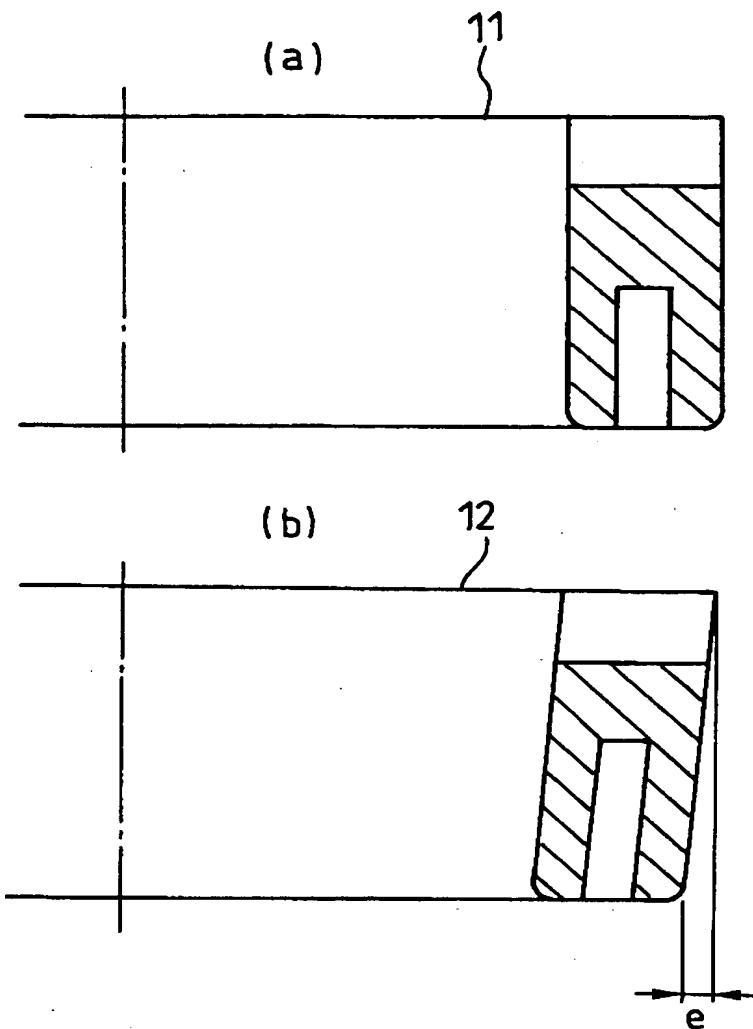


(b)

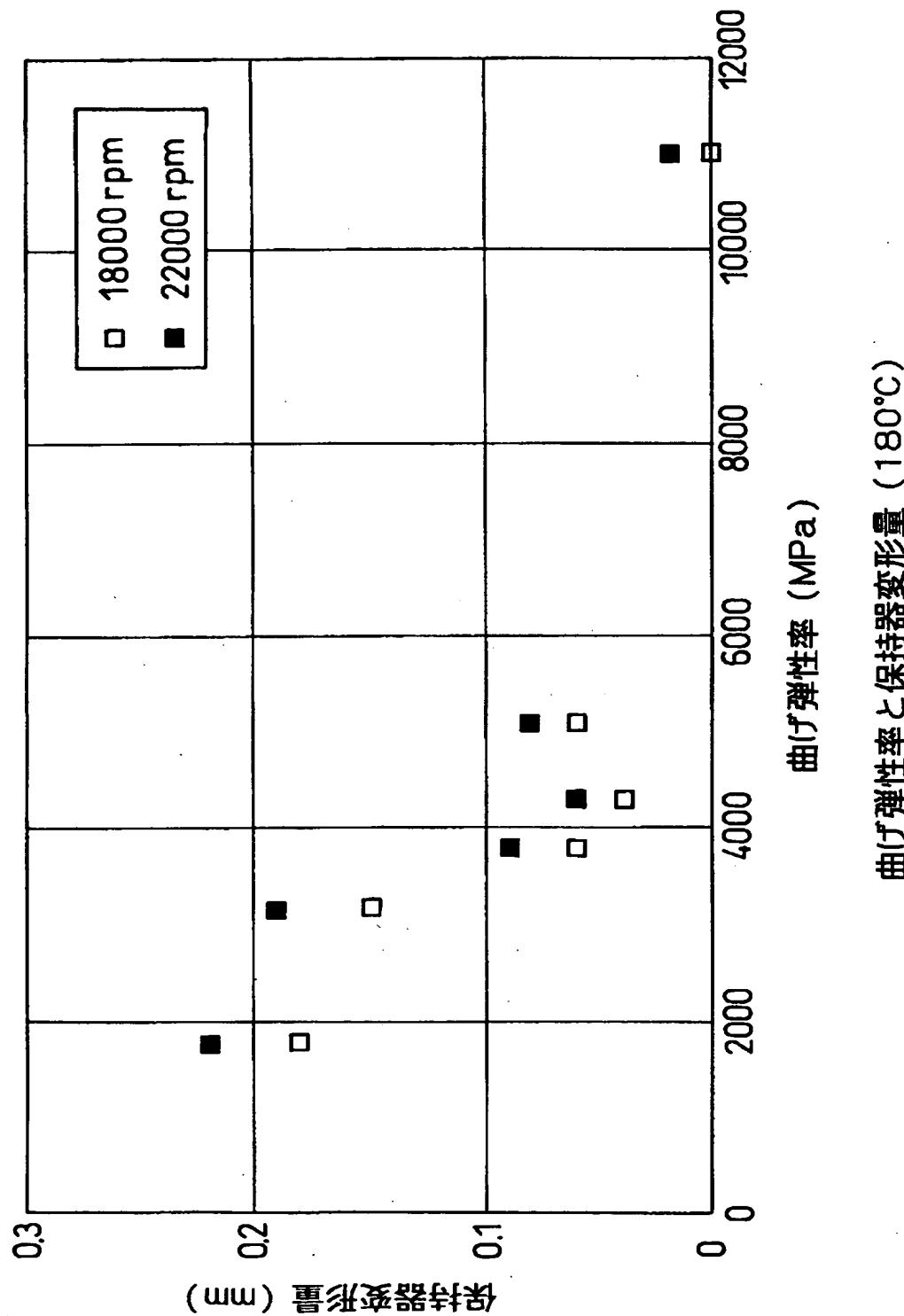
(a)



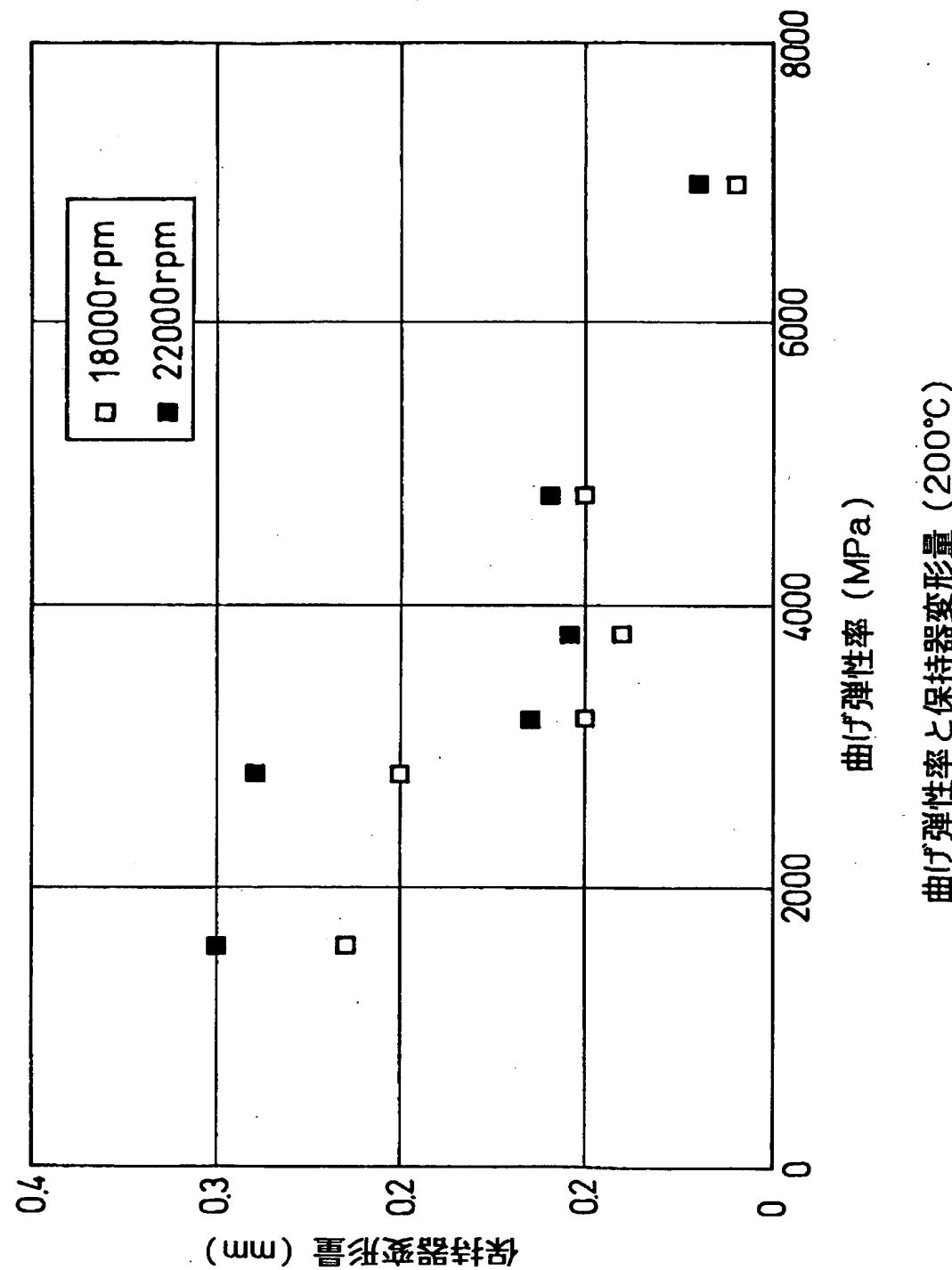
【図4】



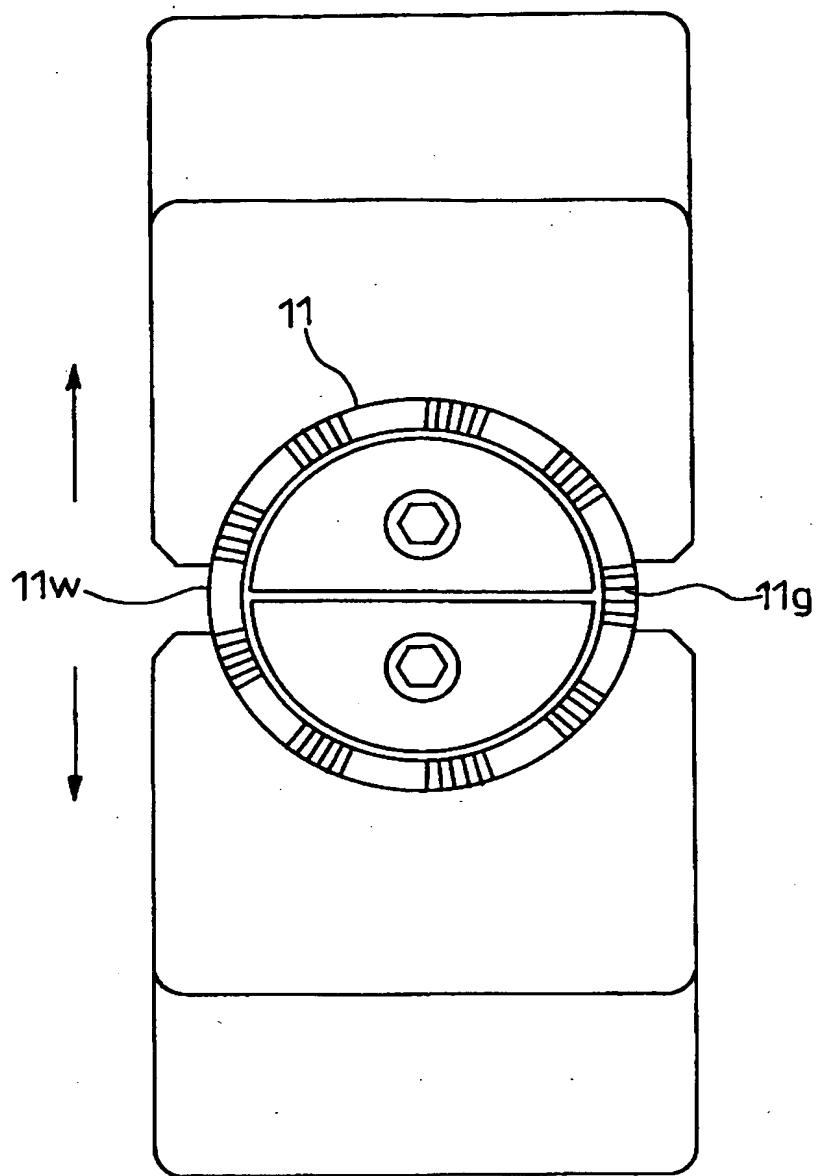
【図5】



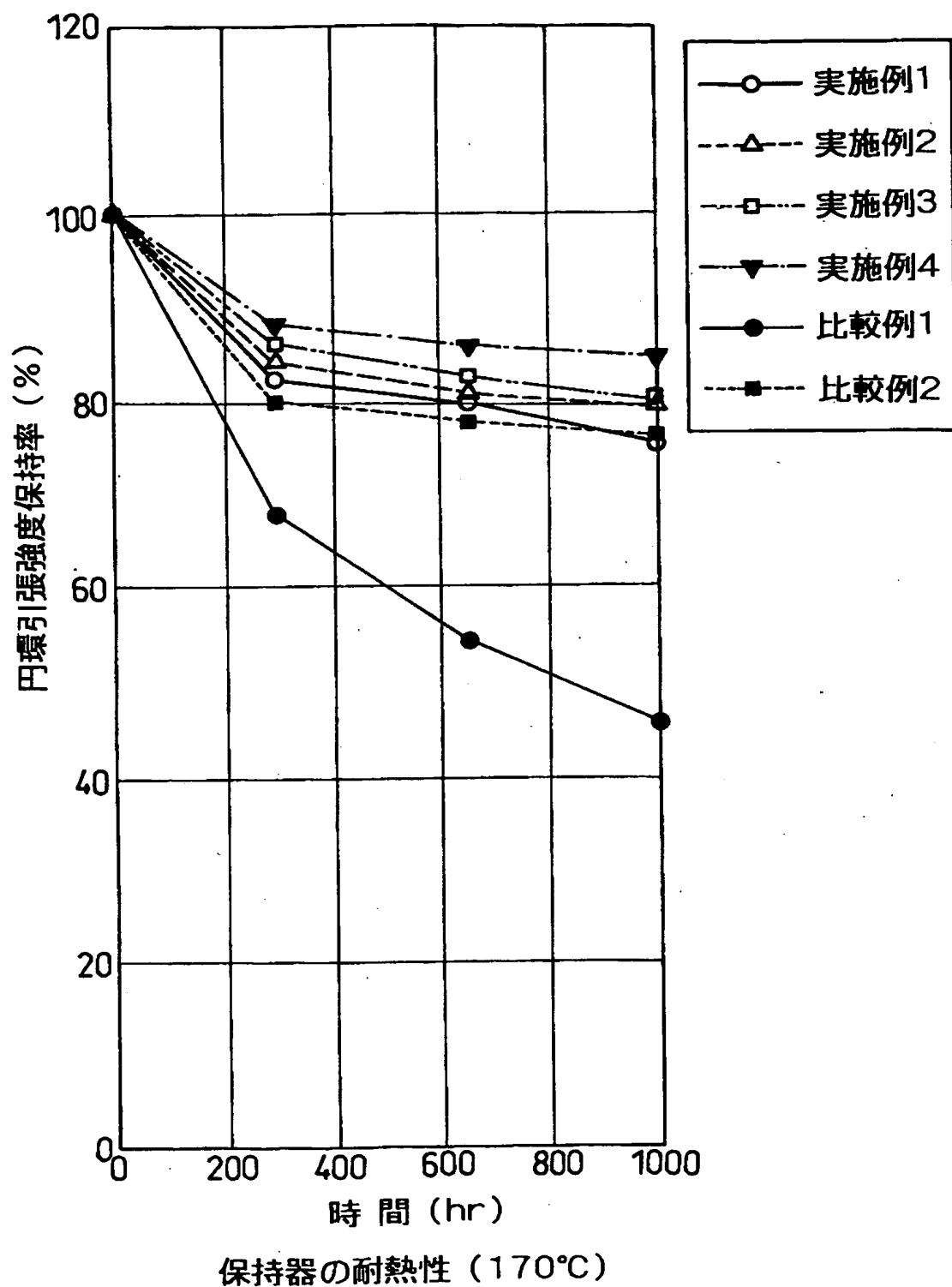
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高温での使用に耐えることができかつ変形がなく、しかも組み込み性の良好な安価な転がり軸受用保持器を提供する。

【解決手段】 180°Cでの曲げ弾性率が3500 MPa以上であり、150°C以上の耐熱性を有する樹脂組成物からなる転がり軸受用保持器。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏 名 日本精工株式会社